

Área de submissão: Produção Agrícola; Agroecologia; Fitossanidade; Ciência do Solo

ANÁLISE DA QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA: EFEITO DA PRESENÇA E AUSÊNCIA DE INOCULANTES

Maria Adjenílcia Francisco¹, Lais Tomaz Ferreira¹, Leossávio César de Souza¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: josedasilva@gmail.com

RESUMO

A qualidade de sementes é de suma importância para o bom desenvolvimento do vegetal. Porém, alguns fatores como fixação de nitrogênio são limitantes e devem ser considerados no intuito de aumentar a produtividade das culturas e isso pode ser realizado a partir do processo de inoculação de sementes. O trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade das sementes de variedades de soja com e sem inoculantes. A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais da Universidade Federal da Paraíba. No experimento, foram utilizadas três cultivares: Brasmax Domínio, M 8349 e Brasmax Extrema, utilizando bandejas com 4 repetições de 50 sementes, totalizando 200 sementes por tratamento e em todo o experimento utilizou-se 800 sementes. As variáveis analisadas foram: teste de primeira contagem (TPC), emergência (EME), índice de velocidade de emergência (IVE), massa verde da raiz (MVR), massa seca da raiz (MSR), massa verde da parte aérea (MVPA), massa seca da parte aérea (MSPA), comprimento parte da raiz (CPR) e comprimento da parte aérea (CPA). Os dados foram submetidos a análise de variância e, quando significativos, submetidos ao teste de Tukey. De acordo com os resultados, observou-se que a cultivar M 3849 apresentou melhores resultados para os parâmetros avaliados quando não foram tratados com inoculante, ou seja, a técnica não induziu maiores efeitos positivos para o mesmo. O uso de inoculantes, dependendo das cultivares e das condições a que são submetidas, pode não interferir nos parâmetros de avaliação da qualidade das sementes.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max* L., cultivares, fixação biológica.

1. INTRODUÇÃO

As rizobactérias promotoras de crescimento de plantas são estratégias utilizadas nos sistemas de cultivos para a conservação dos recursos naturais e melhoria da saúde do solo através da fixação biológica de nitrogênio (N), diminuindo o uso de fertilizantes inorgânicos (KUMAWAT et al., 2022). O nutriente absorvido em maior quantidade pela soja (*Glycine max* (L.) Merr.) é o nitrogênio (N), que absorve mais de 300 kg.ha⁻¹ de nitrogênio, e grande parte desse nutriente é fornecido por bactérias através de inoculantes (PELOZO et al., 2020).

As rizobactérias promotoras de crescimento de plantas são naturais das raízes e do solo e utilizam-se de nutrientes da plantas e em contrapartida promovem benefícios diretos e indiretos para as plantas (ANWAR et al., 2016; NAGPAL et al., 2020). Diretamente através da produção de fitohormônios, fixação simbiótica de N e solubilização de fosfato inorgânico e zinco (Zn) e indiretamente através da defesa das plantas de microrganismos fitopatogênicos (KUMAWAT et al., 2022).

Contudo, sementes de qualidade são determinantes para o crescimento e desenvolvimento das plantas e para a produção agrícola, pois uma germinação bem-sucedida estabelece plantas com alto rendimento e alto nível de biomassa (TAMINDŽIĆ et al., 2020). Além de disso, outra variável importante é o vigor das sementes que estabelece plantas de forma rápida e uniforme. O potencial de germinação da soja é frequentemente prejudicado antes da semeadura por causa de problemas que ocorrem na pré e pós colheita, portanto, a fim de melhorar a qualidade dessas sementes tem se estudado diferentes estratégias incluindo o tratamento de sementes pré-semeadura com microrganismos benéficos (MILJAKOVIĆ et al., 2022).

Dessa forma, esse estudo teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica das sementes de três cultivares de soja com e sem inoculação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante o mês de março de 2023 em casa de vegetação, no Laboratório de Análise de Sementes, pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias da UFPB – *Campus II*, Areia-PB.

As sementes utilizadas no estudo foram de três cultivares: Brasmax Domínio (C1), M 8349 (C2) e Brasmax Extrema (C3) obtidas em experimento conduzido entre abril e agosto de 2022 na área experimental denominada “Chã de Jardim”, pertencente ao DFCA/CCA/UFPB, *Campus II*, localizada no município de Areia – PB. Estas sementes foram inoculadas utilizando BIOMAX® premium no formato líquido composto por *Bradrhizobium elkanii*.

Inicialmente o substrato (areia lavada) foi peneirado, autoclavado e depositado em bandejas plásticas com dimensões de 45 x 30 x 7 cm. As sementes foram colocadas a uma profundidade de 1 cm, aproximadamente. Para cada tratamento foram utilizadas quatro repetições contendo 200 sementes, totalizando 800 sementes.

As sementes foram semeadas e avaliadas do 5º ao 8º dia após sua germinação, seguindo as recomendações descritas nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Em seguida, foram retiradas das bandejas e lavadas 10 plântulas aleatórias, por repetição para que pudessem ser realizadas as medições dos comprimentos da raiz e da parte aérea. Em seguida, este material foi separado em raiz e parte aérea para pesagem, obtendo-se o peso da matéria verde da raiz (MVR) e matéria verde da parte aérea (MVPA). Logo após, foram colocados em sacos de papel para serem submetidos a secagem em estufa a 65 °C por 48 horas a fim de obter-se o peso da matéria seca da raiz (MSR) e matéria seca da parte aérea (MSPA).

O teste de primeira contagem foi realizado ao 5º dia após a semeadura, onde foi computada a porcentagem de sementes germinadas, seguindo recomendações da RAS. O

teste de emergência foi feito a partir do 5º dia da semeadura com a contagem diária das plântulas normais até o 9º dia após a semeadura. O índice de velocidade de emergência (IVE) foi calculado de acordo com metodologia de Maguire (1962), pelo somatório do número de plântulas emergidas a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos para a germinação e o resultado foi expresso em porcentagem.

Equação 1: $IVE = N1/D1 + N2/D2 + \dots + Nn/Dn$. Onde: IVE = índice de velocidade de emergência; N = números de plântulas verificadas no dia da contagem; D = número de dias após a semeadura em que foi realizada a contagem.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso (DBC) e os dados foram analisados por meio do teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o software Sisvar.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância houve efeito significativo para interação entre cultivar e inoculante (C x I) para as variáveis de EME a 5% de probabilidade, para o TPC, IVE e CPA a 1% de probabilidade pelo teste F. A cultivar C2 sem inoculação se destacou em relação às variáveis de TPC, IVE, CPA e MSPA diferindo estatisticamente das demais cultivares (Tabela 1). Para EME, a cultivar C2 também apresentou maior porcentagem de germinação, apresentando 91,36% com inoculante e 93,86 sem inoculante não diferindo estatisticamente entre si, e entre as cultivares diferiu apenas da cultivar C1, as outras cultivares apresentaram uma média entre 60 a 80% de germinação (Tabela 1).

A inoculação de sementes traz benefícios à cultura, como o fornecimento adequado de nitrogênio no desenvolvimento vegetativo, mas não proporciona ganho na qualidade fisiológica de sementes em campos de produção de sementes como mostra os resultados da pesquisa de Follmann et al., (2014), onde a testemunha apresentou maior valor de IVE e EME em comparação com o tratamento com inoculante.

Mattioni et al., (2011) afirmaram que a variabilidade da qualidade de sementes produzidas em campos de produção é elevada variando de 61 a 93% de emergência e Follmann et al., (2014) e o presente estudo corroboram esta afirmativa, pois o uso de produtos em pré-semeadura proporciona microambientes distintos, interferindo e ocasionando diferentes respostas na qualidade das sementes.

Tabela 1. Germinação de sementes de soja em função do uso ou não de inoculante. C1: Brasmax Dominio; C2: M 8349 e C3: Brasmax Extrema. TPC: teste de primeira contagem, EME: emergência, IVE: índice de velocidade de emergência, CPA: comprimento de parte aérea e MSPA: Massa seca de parte aérea.

Cultivares	TPC		IVE		EME		CPA		MSPA	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
C1	20 Aa	13 Ab	21 Aa	14 Bb	86 Aa	60 Bb	7,2 Aa	6,6 Ab	0,5 Aa	0,5Ab
C2	20 Ba	37 Aa	23 Aa	27 Aa	91 Aa	94 Aa	6,9 Ba	7,8 Aa	0,4 Ba	0,6 Aa
C3	14 Aa	16 Ab	19 Aa	18 Ab	82 Aa	78 Aa	7,2 Aa	6,8 Ab	0,4 Aa	0,5Ab

As médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação a influência da presença ou ausência da inoculação à MVR, só houve diferença estatística entre as cultivares sem inoculação, e a cultivar C3 foi superior e diferiu estatisticamente da cultivar C1 (Tabela 2).

Tabela 2 - Resultados médios referentes ao parâmetro Massa verde da raiz (g). C1: Brasmax Dominio; C2: M 8349 e C3: Brasmax Extrema. Areia – PB, 2024.

Cultivares	MVR	
	Com Inoculação	Sem Inoculação
C1 - Brasmax Dominio	0,24 a	0,15 b
C2 - M 8349	0,26 a	0,25 ab
C3 - Brasmax Extrema	0,29 a	0,28 a

As médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Com relação a MSR, só houve diferença estatística para as cultivares sem inoculação, e a cultivar C3 foi a que expressou menor valor, tendo diferido estatisticamente das demais (Tabela 3). Os resultados mostram que as plantas da cultivar C2 apresentou melhor ganho de massa seca tanto na parte aérea como na raiz, mostrando-se mais eficiente na produção de sementes de com qualidade.

Prieto et al., (2017) comprovaram que o uso de inoculantes isolado não favoreceu a massa de 1.000 grãos nem o aumento da produtividade de grãos, e o uso de bioestimulante combinado com inoculantes favoreceu a produtividade de grãos.

Tabela 3 - Resultados médios referentes ao parâmetro Massa seca da raiz (g).C1: Brasmax Dominio; C2: M 8349 e C3: Brasmax Extrema. Areia – PB, 2023.

Cultivares	MSR	
	Com Inoculação	Sem Inoculação
C1 - Brasmax Dominio	0,33 a	0,34 a
C2 - M 8349	0,33 a	0,32 a
C3 - Brasmax Extrema	0,3 a	0,25 b

As médias seguidas de mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

4. CONCLUSÕES

A cultivar M 3849 apresentou melhores resultados para os parâmetros avaliados quando não foram tratadas com inoculante, ou seja, a técnica não induziu maiores efeitos positivos para a mesma.

O uso de inoculantes, a depender das cultivares e as condições aos quais são submetidas podem não interferir nos parâmetros de avaliação da qualidade das sementes.

REFERÊNCIAS

ANWAR, S.; ALI, B.; SAJID, I. Screening of rhizospheric actinomycetes for various *in vitro* and *in vivo* plant growth promoting (PGP) traits and for agroactive compounds. **Front Microbiol.** v. 7, n. 1334, 2016.

FOLLMANN, D. N.; SOUZA, V. Q.; NARDINO, M.; CARVALHO, I. R.; DEMARI, G. H. Diferentes associações para aditivos em pré-semeadura na cultura da soja e seus efeitos sobre a qualidade das sementes produzidas. **Enciclopédia biosfera**, v. 10, n. 18, p. 1284, 2014.

KUMAWAT, K. C.; SINGH, I.; NAGPAL, S.; SHARMA, P.; GUPTA, R. K.; SIRARI, A. Co-inoculation of indigenous *Pseudomonas oryzihabitans* and *Bradyrhizobium* sp. Modulates the growth, symbiotic efficacy, nutrient acquisition, and grain yield of soybean. **Pedosphere**, v. 32, n. 3, p. 438-451, 2022.

MAGUIRE, J.D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, p. 176-177, 1962.

MATTIONI, N. M.; SCHUCH, L. O. B.; VILLELA, F. A. Variabilidade especial da produtividade e da qualidade das sementes de soja em um campo de produção. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 4, p. 608-615, 2011.

MILJAKOVIĆ, D.; MARINKOVIĆ, J.; TAMINDŽIĆ, G.; ĐORDEVIĆ, V.; TINTOR, B.; MILOŠEVIĆ, D.; IGNJATOV, M.; NIKOLIĆ, Z. Bio-priming of soybean with *bradyrhizobium japonicum* and *bacillus megaterium*: strategy to improve seed germination and the initial seedling growth. **Plants**, v. 11, n. 1927, 2022.

NAGPAL, S.; SHARMA, P.; SIRARI, A.; GUPTA, R. K. Coordination of *Mesorhizobium* sp. and endophytic bacterium as elicitor of biocontrol against Fusarium wilt in chickpea. **Eur J Plant Pathol.** v. 158, p. 143–161, 2020.

PELOZO, G.; VALE, W. G.; CHAVES, M. V. S.; VALE, P. A. C. B.; PACHECO, E. P. Utilização de inoculantes e adubação nitrogenada relacionado ao rendimento e qualidade de grãos de soja. **Scientific Electronic Archives**, v. 13, n. 7, p. 52-58, 2020.

PRIETO, C. A.; ALVAREZ, W. R.; FIGUEREDO, J. C. K.; TRINIDAD, S. A. Bioestimulante, biofertilizante e inoculação de sementes no crescimento e produtividade da soja. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 2, p. 1-8, 2017.

TAMINDŽIĆ, G.; IGNJATOV, M.; MILOŠEVIĆ, D.; NIKOLIĆ, Z.; NASTASIĆ, A.; JOVIČIĆ, D.; SAVIĆ, J. Assessment of quality and viability of primed maize seed. **Ratar. Povrt.**, v. 57, p. 87–92, 2020.